

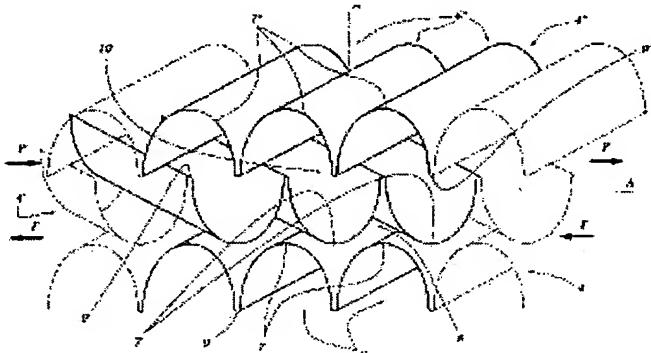
**Plate heat exchanger, for refrigerating systems, uses plates defining independent fluid channels, and has cross-section of channel circulating fluid to be cooled significantly greater than that of channel circulating refrigerant fluid**

**Patent number:** FR2821926  
**Publication date:** 2002-09-13  
**Inventor:** JURKOWSKI ROMUALD  
**Applicant:** CIE IND D APPLIC THERMIQUES (FR)  
**Classification:**  
- **International:** F28D9/00; F28F3/04; F28D9/00; F28F3/00; (IPC1-7):  
F28D9/02; F28F3/08  
- **European:** F28D9/00F4B; F28F3/04  
**Application number:** FR20010003251 20010309  
**Priority number(s):** FR20010003251 20010309

[Report a data error here](#)

#### Abstract of FR2821926

The heat exchanger has a multiple plates (4) in its internal volume, defining first (8) and a second (10) independent channels respectively for circulation of a refrigerant fluid and a fluid to be cooled. The cross-section of the second circulation channels is significantly greater than that of the first circulation channels, which allows significant improvement in the performance of the heat exchanger.



Data supplied from the [esp@cenet](#) database - Worldwide

03-3-103-A 60

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 821 926

(21) N° d'enregistrement national : 01 03251

(51) Int Cl<sup>7</sup> : F 28 D 9/02, F 28 F 3/08

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 09.03.01.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : COMPAGNIE INDUSTRIELLES  
D'APPLICATIONS THERMIQUES Société anonyme —  
FR.

(43) Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 13.09.02 Bulletin 02/37.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : Se reporter à la fin du  
présent fascicule

(60) Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

(72) Inventeur(s) : JURKOWSKI ROMUALD.

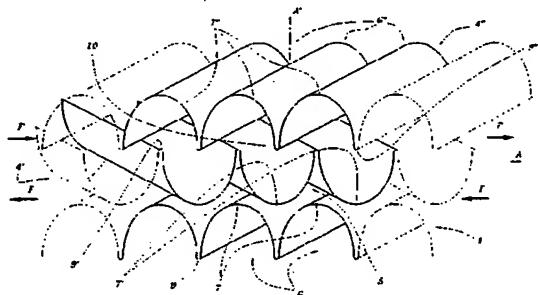
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : CABINET LAVOIX LYON.

(54) ECHANGEUR DE CHALEUR A PLAQUES, PLAQUE APPARTENANT A UN TEL ECHANGEUR ET  
UTILISATION D'UN TEL ECHANGEUR.

(57) Cet échangeur de chaleur comprend plusieurs plaques (4), logées dans le volume intérieur de l'échangeur et  
définissant des premiers (8) et seconds (10) canaux de cir-  
culation indépendants, respectivement pour la circulation  
d'un fluide réfrigérant et d'un fluide à réfrigérer.

La section de passage des seconds canaux de circula-  
tion (10) est sensiblement supérieure à la section de passa-  
ge des premiers canaux de circulation (8), ce qui permet  
d'augmenter notamment les performances de l'échangeur.



FR 2 821 926 - A1



La présente invention concerne un échangeur de chaleur à plaques, une plaque d'échange thermique appartenant à un tel échangeur, ainsi qu'une utilisation d'un tel échangeur.

De manière habituelle, un tel échangeur est composé de 5 plaques superposées qui, après brasage, soudage ou serrage, forment deux séries de canaux de circulation. Ces derniers permettent respectivement l'écoulement de premier et second fluides, qui peuvent être à l'état monophasique ou diphasique, à leur entrée.

10 Le premier fluide est par exemple un fluide réfrigérant, alors que le second fluide peut être un fluide à refroidir. Il est par ailleurs prévu des moyens mécaniques, qui permettent de rendre indépendantes ces deux séries de canaux, de sorte que les deux fluides précités n'entrent pas en 15 contact mutuel.

Un échangeur à plaques comprend également des premier et second collecteurs d'entrée, mis en communication avec des 20 canalisations respectives d'aménée de chaque fluide. Chaque collecteur d'entrée assure l'alimentation d'une série correspondante de canaux. En aval des canaux sont prévus des collecteurs de sortie, dont chacun se trouve en communication avec une canalisation de sortie permettant l'évacuation d'un fluide correspondant.

25 L'invention se propose de réaliser un échangeur à plaques, dont les performances sont améliorées par rapport à l'art antérieur décrit ci-dessus.

A cet effet, elle pour objet un échangeur de chaleur à 30 plaques, comprenant plusieurs plaques, logées dans le volume intérieur de l'échangeur et définissant des séries de premiers et seconds canaux de circulation indépendants, respectivement pour la circulation d'un fluide réfrigérant et d'un fluide à réfrigérer, caractérisé en ce que la section de passage des seconds canaux de circulation est sensiblement supérieure à la section de passage des premiers canaux de circulation.

35 Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le rapport entre, d'une part, la section de passage des seconds canaux et, d'autre part, la section de passage des premiers canaux est compris entre 1,2 et 5, de

préférence entre 2 et 3 ;

- les plaques sont pourvues de nervures, dont les parois en regard forment les premiers et seconds canaux de circulation ;

5 - vues en coupe, les nervures d'une première plaque forment une succession d'arches dont la concavité est tournée d'un premier côté de cette plaque, alors que les nervures d'une seconde plaque, adjacente à la première plaque, forment une série d'arches dont la concavité est tournée à l'opposé de celle des arches de la première plaque ;

10 - les arches possèdent une forme de demi-cercle ;  
- les arches ont une forme de demi-ellipse ;  
- les arches ont une forme de parabole ;  
- l'échangeur comprend des plaques identiques,  
15 chaque plaque intermédiaire étant retournée de 180°, à la fois autour d'un axe parallèle à son plan et autour d'un axe orthogonal à son plan, par rapport aux plaques qui lui sont adjacentes.

20 L'invention a également pour objet une plaque d'échange thermique destinée à être utilisée dans l'échangeur tel que défini ci-dessus, caractérisée en ce qu'elle comprend des nervures formant, vues en coupe, une succession d'arches dont les concavités sont tournées d'un même côté de cette plaque.

25 L'invention a enfin pour objet une utilisation d'un échangeur de chaleur à plaques tel que défini ci-dessus, caractérisée en ce qu'on fait s'écouler un fluide réfrigérant dans les premiers canaux de circulation, alors qu'on fait s'écouler un fluide à réfrigérer, notamment de l'eau, dans les seconds canaux de circulation.

30 L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif et dans lesquels :

35 - la figure 1 est une vue en coupe partielle, illustrant de façon schématique un échangeur de chaleur à plaques conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue de face, illustrant des plaques d'échange thermique appartenant à l'échangeur de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe, selon la ligne III-III à la figure 2, de plusieurs plaques d'échange thermique empilées, appartenant à l'échangeur de la figure 1 ; et

5 - la figure 4 est une vue en coupe, analogue à la figure 3, illustrant un agencement de plaques d'échange thermique empilées, conformes à l'art antérieur.

10 L'échangeur de chaleur à plaques illustré sur la figure 1, qui est désigné dans son ensemble par la référence 2, renferme plusieurs plaques 4 s'étendant parallèlement, de manière à définir des séries de premiers 8 et seconds 10 canaux, disposés de façon alternée.

15 De façon connue, il est prévu des moyens permettant d'empêcher la communication entre deux canaux 8, 10 adjacents. Ces moyens, qui peuvent par exemple être réalisés par emboutissage, puis brasage ou adjonction d'un joint, sont représentés de façon schématique, dans un but de clarté, par des lignes de séparation 12.

20 L'échangeur 2 comprend également un raccord d'aménée 14 d'un premier fluide, qui est par exemple un fluide réfrigérant, destiné à s'écouler dans les premiers canaux 8. Ce raccord 14 est muni d'un épaulement périphérique 16, contre lequel vient en butée une tubulure 18 permettant l'alimentation de ce fluide réfrigérant.

25 De façon classique, le raccord d'aménée 14 débouche dans une zone de collecte d'entrée, ou collecteur d'entrée 20. Ce dernier, qui s'étend longitudinalement selon la direction d'écoulement du fluide réfrigérant, est ainsi disposé en regard de l'ensemble des canaux 8, 10, en amont de ces derniers selon la direction d'écoulement du fluide réfrigérant.

30 Les canaux 8 sont mis en communication, à l'opposé du collecteur d'entrée 20, avec une zone de collecte de sortie, ou collecteur de sortie 22. Ce dernier, qui s'étend longitudinalement selon la direction d'écoulement du fluide, est disposé en regard des canaux 8, 10, en aval de ceux-ci, de façon symétrique au collecteur d'entrée 20.

Le collecteur de sortie 22 est mis en communication avec

un raccord d'évacuation 24, ou de sortie, du fluide réfrigérant. Ce raccord 24 est muni d'un épaulement périphérique 26, contre lequel vient en butée une tubulure 28 permettant l'évacuation du fluide réfrigérant.

5 L'échangeur 2 comprend également, de façon connue, des raccords d'amenée et d'évacuation d'un second fluide, qui est par exemple un fluide à refroidir, ainsi que des collecteurs d'entrée et de sortie de ce fluide, disposés de part et d'autre des canaux de circulation 10. Les éléments mécaniques 10 évoqués ci-dessus ne sont pas représentés sur la figure 1.

La figure 2 représente, vues de face, deux plaques 4, 4' appartenant à l'échangeur de chaleur 2.

15 Ces plaques, qui sont de forme rectangulaire, possèdent chacune, de façon classique, quatre ouvertures. Deux de ces ouvertures, affectées de la référence 5a, sont destinées à l'amenée et à l'évacuation du fluide réfrigérant, et se trouvent de ce fait mises en communication avec l'un des premiers canaux 8.

Par ailleurs, les deux autres ouvertures, référencées 5b, 20 forment des entrées et sorties du fluide à refroidir, tel que de l'eau. Elles sont ainsi mises en communication avec l'un des seconds canaux 10.

25 Chaque plaque 4, 4' est pourvue de nervures 6, 6', qui forment, vues de face, une succession de chevrons, disposés de façon parallèle les uns aux autres. Les chevrons des plaques 4 et 4' sont croisés, en ce sens que les nervures 6 de la plaque 4 possèdent une pointe dirigée vers le bas, alors que les nervures 6' de la plaque 4' adjacente possèdent une pointe dirigée à l'opposé, à savoir vers le haut sur cette 30 figure 2.

La figure 3 illustre, vues en coupe, trois plaques empilées 4, 4' et 4", qui appartiennent à l'échangeur de chaleur 2.

35 Comme le montre cette figure, les nervures 6, 6" des plaques d'extrémités 4, 4" forment une succession d'arches 7, 7", dont les concavités sont dirigées d'un même côté de chaque plaque 4, 4", à savoir vers le haut sur la figure 3. Par ailleurs, les nervures 6' de la plaque intermédiaire 4'

forment une succession d'arches 7' disposées les unes à côté des autres, dont les concavités sont dirigées vers un même côté de la plaque 4'. Ces arches 7' possèdent ainsi une concavité dirigée à l'opposé de celle des plaques d'extrémité 4, 4'', en ce sens que cette concavité est dirigée vers le bas sur cette figure 3.

Il convient de noter que, de façon avantageuse, les plaques 4, 4', 4'' sont identiques. Leur empilement est réalisé en retournant la plaque intermédiaire 4', à la fois autour d'un axe A passant par son plan principal, ainsi qu'autour d'un axe A' orthogonal au plan précité.

En faisant à nouveau référence à la figure 3, les parois en regard des nervures 6, 6' des plaques 4, 4' forment un premier canal 8, destiné au passage du fluide réfrigérant. Par ailleurs, les parois en regard des nervures 6', 6'' des plaques 4', 4'' forment un second canal 10, destiné au passage du fluide à refroidir. Les écoulements respectifs du réfrigérant et du fluide à refroidir sont matérialisés par les flèches F et F'.

D'autres canaux non représentés, analogues à ceux 8 et 10, sont formés par un empilement alterné de plaques, elles aussi non représentées, qui sont identiques à celles affectées des références 4, 4' et 4''.

Etant donné la façon dont sont dirigées les concavités respectives des arches 7, 7' et 7'', on conçoit aisément que la section de passage du fluide à refroidir, dans le second canal 10, est sensiblement supérieure à la section de passage du fluide réfrigérant, à l'intérieur du premier canal 8. Le rapport entre ces sections de passage est compris entre 1,2 et 5, de préférence entre 2 et 3.

Les arches 7, 7', 7'' peuvent affecter des formes variées. Ainsi, dans l'exemple décrit à la figure 3, elles ont une forme de demi-ellipse, vues en coupe.

A titre de variante, ces arches peuvent également former, entre autres, un demi-cercle, ou encore une parabole.

Deux arches adjacentes sont reliées par l'intermédiaire d'un tronçon de jonction recourbé, dont les dimensions sont

très nettement inférieures à celles des arches 7, 7' et 7''. Ces tronçons sont affectés des références 9, 9' et 9''.

On a représenté à la figure 4, à titre de comparaison, un empilement de plaques appartenant à un échangeur de l'art antérieur. Ces plaques 54, 54', 54'' possèdent des nervures 56, 56', 56'' formant des sinusoides, vues en coupe. La plaque intermédiaire 54' a subi une rotation de 180° autour d'un axe perpendiculaire à son plan, par rapport aux plaques d'extrémité 54, 54''.

On conçoit aisément que, dans cet agencement de l'art antérieur, les canaux 58 d'écoulement du réfrigérant, ainsi que les canaux 60 d'écoulement du fluide à refroidir, possèdent des sections de passage sensiblement identiques.

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment mentionnés.

En effet, pour un échangeur de même encombrement, l'invention permet d'augmenter sensiblement le débit de fluide à refroidir, et donc les performances de l'échangeur, par rapport à l'art antérieur. Ceci est assuré par le fait que la section de passage de ce fluide à refroidir est notablement supérieure à celle prévue dans les échangeurs à plaques connus.

En outre, cette augmentation du débit de fluide à refroidir s'accompagne d'une diminution de débit du fluide réfrigérant. Ceci permet donc de réduire, par rapport à l'art antérieur, la quantité de réfrigérant utilisé. Cette mesure autorise l'emploi d'un réfrigérant dont les performances sont élevées, mais dont la consommation est nécessairement limitée, puisqu'il est considéré comme inflammable, explosif ou毒ique. Il est ainsi envisageable d'employer du propane, ou bien encore des hydrofluorocarbones.

Cette diminution du débit de réfrigérant assure également une diminution du diamètre hydraulique, en ce qui concerne ce fluide particulier. Ceci induit un effet bénéfique en termes de performance, ainsi qu'une diminution des pertes de charges.

Par ailleurs, pour une performance donnée de l'échangeur, l'invention permet de réduire de manière sensible l'encombrement de ce dernier. En effet, pour un même débit de

fluide à refroidir, il est possible d'utiliser des plaques dont la hauteur est inférieure à celle des plaques de l'art antérieur.

REVENDICATIONS

1. Echangeur de chaleur (2) à plaques, comprenant  
5 plusieurs plaques (4), logées dans le volume intérieur de  
l'échangeur et définissant des séries de premiers (8) et  
seconds (10) canaux de circulation indépendants,  
respectivement pour la circulation d'un fluide réfrigérant et  
10 d'un fluide à réfrigérer, caractérisé en ce que la section de  
passage des seconds canaux de circulation (10) est  
sensiblement supérieure à la section de passage des premiers  
canaux de circulation (8).

2. Echangeur selon la revendication 1, caractérisé en ce  
que le rapport entre, d'une part, la section de passage des  
15 seconds canaux (10) et, d'autre part, la section de passage  
des premiers canaux (8) est compris entre 1,2 et 5, de  
préférence entre 2 et 3.

3. Echangeur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé  
en ce que les plaques (4, 4', 4'') sont pourvues de nervures  
20 (6, 6', 6''), dont les parois en regard forment les premiers  
(8) et seconds (10) canaux de circulation.

4. Echangeur selon la revendication 3, caractérisé en ce  
que, vues en coupe, les nervures (6, 6'') d'une première plaque  
(4, 4'') forment une succession d'arches (7, 7'') dont la  
25 concavité est tournée d'un premier côté de cette plaque (4,  
4''), alors que les nervures (6') d'une seconde plaque (4'),  
adjacente à la première plaque, forment une série d'arches  
dont la concavité est tournée à l'opposé de celle des arches  
(7, 7'') de la première plaque.

30 5. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce  
que les arches possèdent une forme de demi-cercle.

6. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce  
que les arches ont une forme de demi-ellipse.

35 7. Echangeur selon la revendication 4, caractérisé en ce  
que les arches ont une forme de parabole.

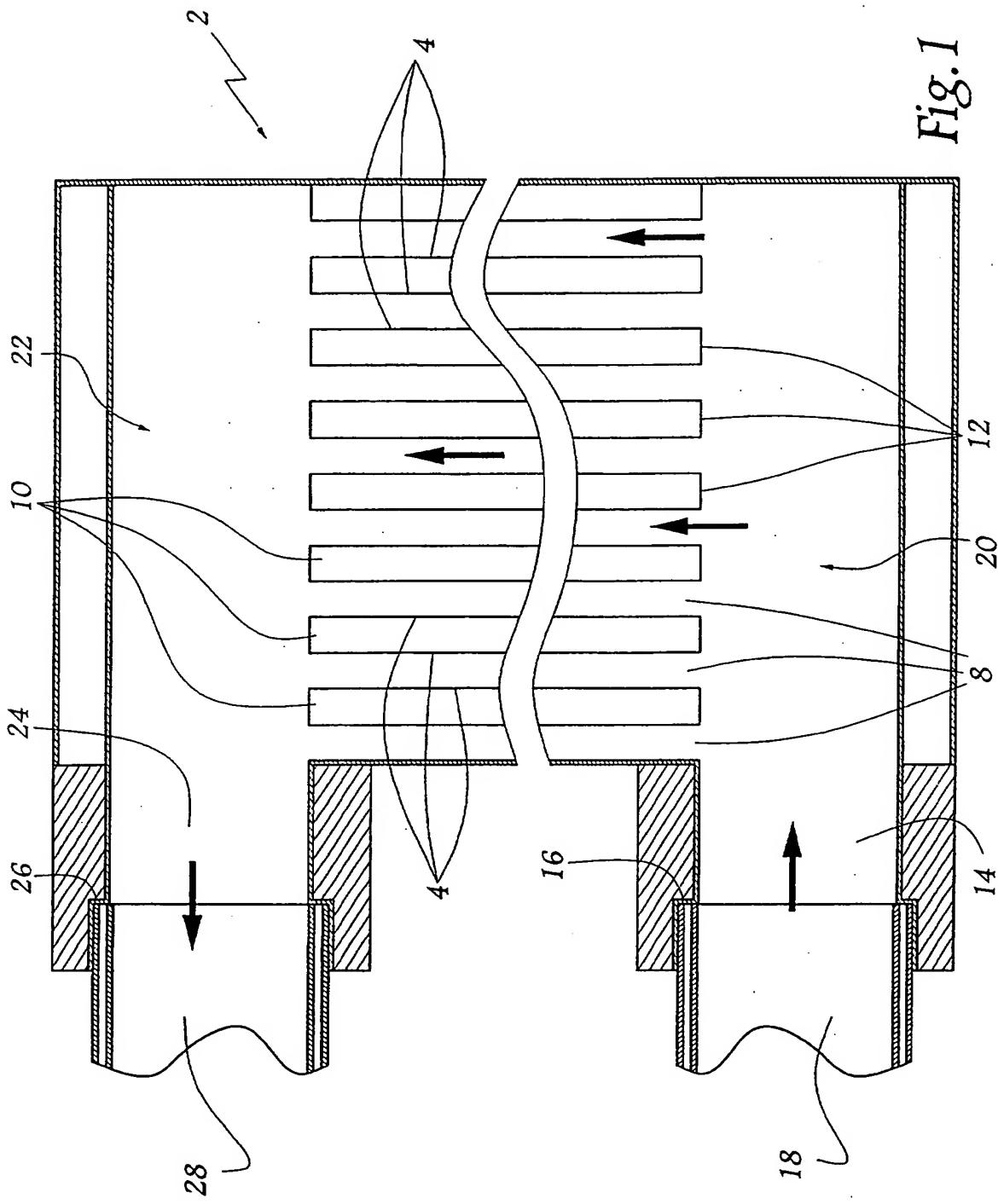
8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications  
précédentes, caractérisé ce qu'il comprend des plaques (4, 4',  
4'') identiques, chaque plaque intermédiaire (4') étant

retournée de 180°, à la fois autour d'un axe (A) parallèle à son plan et autour d'un axe (A') orthogonal à son plan, par rapport aux plaques (4, 4") qui lui sont adjacentes.

5 9. Plaque d'échange thermique (4, 4', 4") destinée à être utilisée dans l'échangeur de chaleur à plaques selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'elle comprend des nervures (6, 6', 6") formant, vues en coupe, une succession d'arches (7, 7', 7") dont les concavités sont tournées d'un même côté de cette plaque.

10 10. Utilisation d'un échangeur de chaleur à plaques conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'on fait s'écouler un fluide réfrigérant dans les premiers canaux de circulation (10), alors qu'on fait s'écouler un fluide à refroidir, notamment de l'eau, dans les 15 seconds canaux de circulation (10).

Fig. 1



2/4

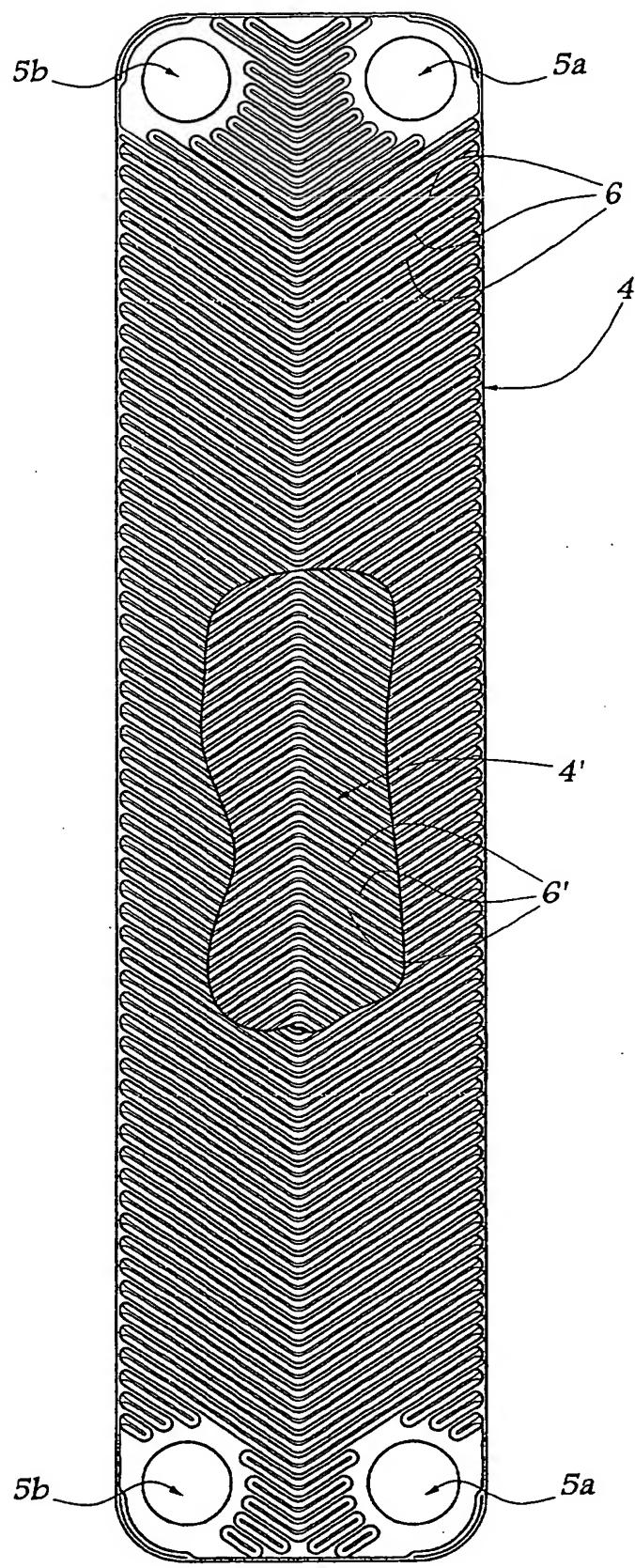


Fig.2

2821926

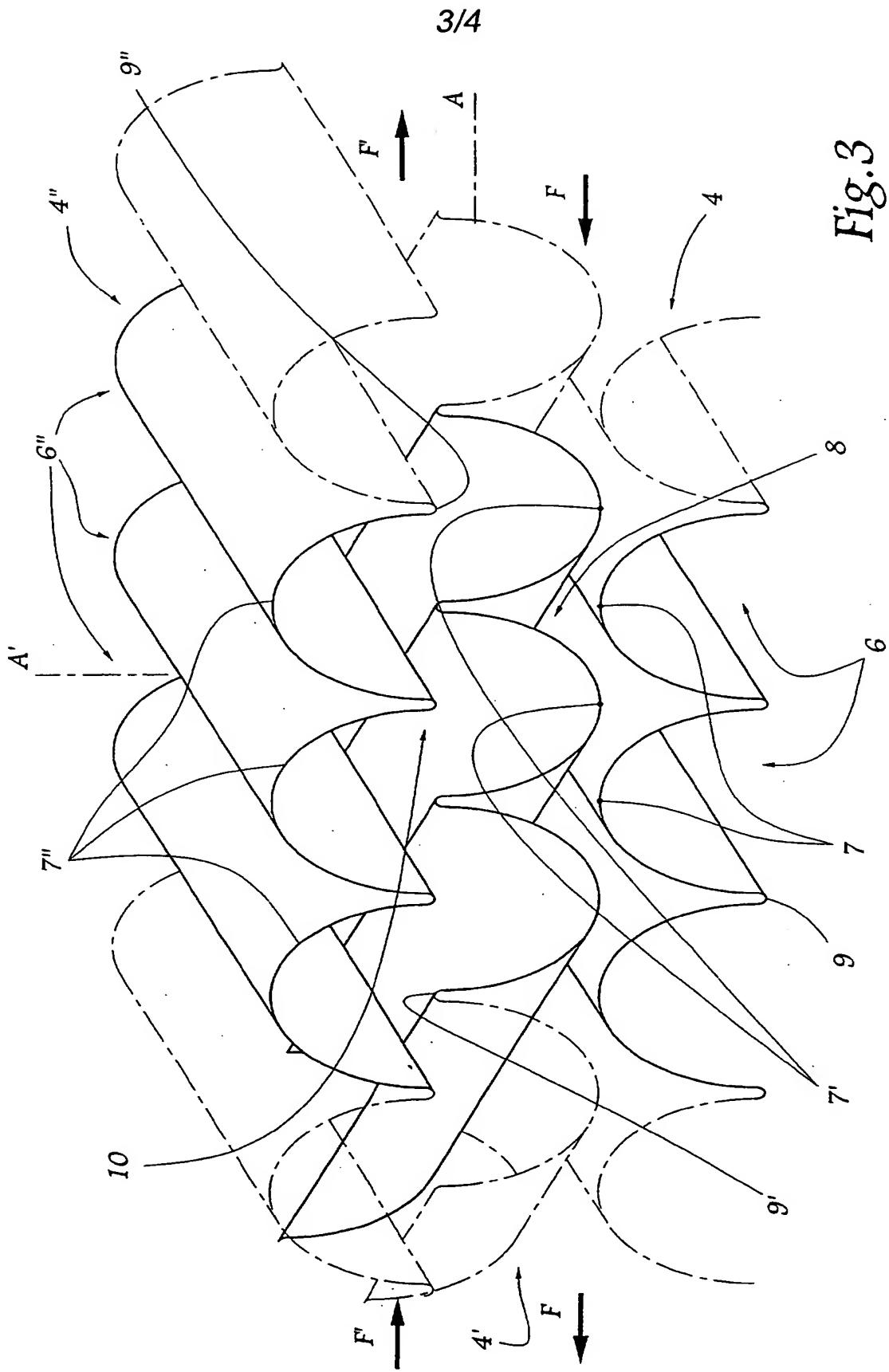
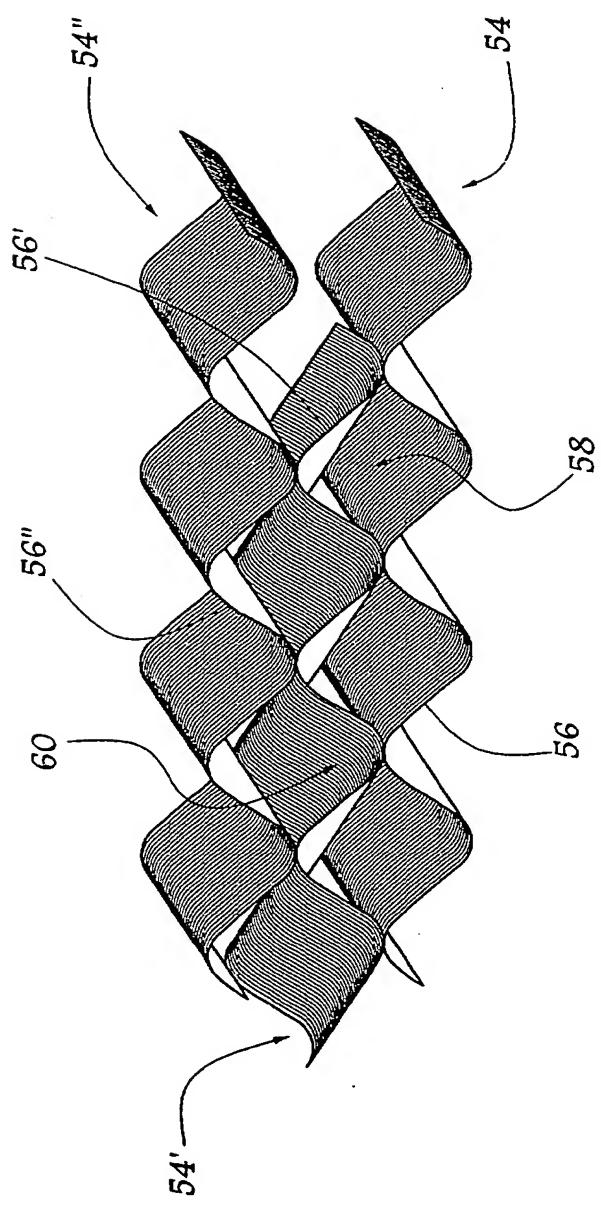


Fig.3

Fig. 4





INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

2821926

N° d'enregistrement  
nationalFA 599344  
FR 0103251

## RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS   |  | Revendication(s) concernée(s)   | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---|--|---|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes  |   |  |
| X   | DE 198 58 652 A (SWEP INTERNATIONAL AB)<br>24 juin 1999 (1999-06-24)   | 1,3-10  | F28D9/02<br>F28F3/08                         |
| A   | * colonne 1, ligne 58 - colonne 2, ligne 31; figures *   | 2   |  |
| X   | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 2000, no. 01,<br>31 janvier 2000 (2000-01-31)<br>-& JP 11 281283 A (HISAKA WORKS LTD),<br>15 octobre 1999 (1999-10-15) | 1,3,4,<br>8-10  |  |
| A   | * abrégé; figures *  | 2,5-7   |  |
| X   | FR 998 449 A (MAURICE DE VALLIÈRE)<br>18 janvier 1952 (1952-01-18)<br>* le document en entier *  | 1-4,8-10  |  |
|   |  |   | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.Cl.7) |
|   |  |   | F28D<br>F28F                                 |
|   |  | Date d'achèvement de la recherche   | Examinateur                                  |
|   |  | 5 décembre 2001   | Van Dooren, M                                |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS   |  |   |  |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |  | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |

2821926

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0103251 FA 599344**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **05-12-2001**.  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française.

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche | Date de<br>publication     | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)                          | Date de<br>publication   |
|---|----------------------------|--|--|
| DE 19858652 A 24-06-1999                        | DE<br>DK<br>JP<br>SE<br>US | 19858652 A1<br>165998 A<br>11270985 A<br>9704762 A<br>6237679 B1 | 24-06-1999<br>20-06-1999<br>05-10-1999<br>20-06-1999<br>29-05-2001 |
| JP 11281283 A 15-10-1999                        | AUCUN                      |  |  |
| FR 998449 A 18-01-1952                          | DE                         | 826445 C   |  |

EPO FORM P065

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82